

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

01027852
DETECTOR OF OXYGEN CONCENTRATION

PUB. NO.: 57-178152 [JP 57178152 A]
PUBLISHED: November 02, 1982 (19821102)
INVENTOR(s): FUJIMOTO MASAYA
YAMAKAWA MICHIIRO
SUZUKI MASATOSHI
SANO HIROMI
SAITO TOSHITAKA
APPLICANT(s): NIPPON DENSO CO LTD [000426] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 56-063628 [JP 8163628]
FILED: April 27, 1981 (19810427)
INTL CLASS: [3] G01N-027/46; G01N-027/58
JAPIO CLASS: 46.2 (INSTRUMENTATION -- Testing)
JOURNAL: Section: P, Section No. 171, Vol. 07, No. 23, Pg. 160, January 29, 1983 (19830129)

ABSTRACT

PURPOSE: To simplify the fixation of an element and housing, by forming a solid electrolyte element in cup-like shape, providing an annular extended part on the outer circumference of said element and supporting it at an inside annular seat part of the housing.

CONSTITUTION: A solid electrolyte element 1 has cup-like shape closed the one end and opened the other end. An annular expanded part 1a is provided on the central outer circumference of the element 1 and an annular seat part 1b is provided to the inner open end side. An annular seat part 16a is provided to the inside of a metallic cylindrical housing 16 and the element 1 is placed on the part 16a through a ring packing 17. By such a construction, fixation of the element and housing is simplified because the part 1a of the element 1 is supported at the part 16a of the housing 16.

A heater 7 is disposed in the inner surface of the cup-like shape portion of the element. The heater is a rod ceramic heater including heater wire 7a (coil-shape or comb-shape) and alumina covering the wire 7a.

As insulation material for the heater 7, cordierite or steatite, etc. are available to use. Metal oxide having electric insulation may be used.

Thermal expansion must be considered in designing.

take
MgSiO₄

18071

2114

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 昭57—178152

⑫ Int. Cl.³ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和57年(1982)11月2日
G 01 N 27/46 7363—2G
// G 01 N 27/58 7363—2G 発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 酸素濃度検出器

⑮ 特 願 昭56—63628
⑯ 出 願 昭56(1981)4月27日
⑰ 発 明 者 藤本正弥
刈谷市昭和町1丁目1番地日本
電装株式会社内
⑱ 発 明 者 山川道広
刈谷市昭和町1丁目1番地日本
電装株式会社内
⑲ 発 明 者 鈴木雅寿

刈谷市昭和町1丁目1番地日本
電装株式会社内
⑳ 発 明 者 佐野博美
刈谷市昭和町1丁目1番地日本
電装株式会社内
㉑ 発 明 者 斎藤利孝
刈谷市昭和町1丁目1番地日本
電装株式会社内
㉒ 出 願 人 日本電装株式会社
刈谷市昭和町1丁目1番地
㉓ 代 理 人 弁理士 岡部隆

明 細 書

1 発明の名称

酸素濃度検出器

2 特許請求の範囲

酸素イオン伝導性金属酸化物よりなる固体電解質素子の表裏面に、多孔質の薄板状電極をそれぞれ設け、この素子の両電極間に電圧を印加する事により前記素子の内部に、その素子が通されるふん囲気中の酸素のイオンを拡散させ、この拡散する酸素イオン濃度に対する限界電流値等を求めることにより、ふん囲気中の酸素濃度を検出する種にした限界電流式酸素濃度検出器であつて、前記素子を一端が閉じたコップ状の形状とすると共にこの素子の開方端側に、他部に比べて径の大きい筒状拡大部を設け、金属よりなる管状のハウジング内面に筒状の座部を設け、前記素子の筒状拡大部分を前記ハウジングの座部に気密的に配置すると共に、前記コップ状素子の内側の空間に、ヒーター線が電気的に絶縁保持された環状のセラミックヒーターを配置し、このセラミックヒーターを、その

外周部に取着された金属フランジ部を介して前記コップ状素子の内側に気密に固定し、前記コップ状素子の内外面に前記薄板状の電極を設け、かつ前記素子の外周部を固定ふん囲気中に、内周部を大気ふん囲気中に露す構造とした酸素濃度検出器。

3 発明の詳細な説明

本発明は限界電流式酸素濃度検出器に関するものである。

従来のこの種のものは、酸素イオン伝導性金属酸化物より成る板状の固体電解質素子を備え、その表裏に多孔質の電極を設けたことを基本的構造としている。

そして、両電極間に通電することによつてふん囲気中の酸素をイオンとして一方の電極から他方の電極へ素子中に酸素イオンを拡散させている。この時、印加電圧を変化させても電極間を流れる電流値が変化しない領域、即ち限界電流が発生することが知られている。そこで、所定電圧印加時の限界電流値を測定することとふん囲気中の酸素

168 503

温度を知ることが出来る。

この限界電圧値は測定ガスのよる温度変化によつて変化するので、ヒーター部で加熱して素子の温度を常に一定に保っている。

ところで、上記の素子は円筒状ハウジングの内側に固定するのであるが、素子形状が板状であるために構造上複雑となる。また、上記のごとき素子を加熱するヒーター部もハウジングに固定しなければならず、これまた複雑なものとなる。

そこで本発明は、まず素子をコップ状に成形し、その素子の外周に環状拡大部を設けてハウジングの内側環状座部に支持する構造とし、一方ヒーター部については、これを電気絶縁材にて保持して環状のセラミックヒーターとし、かつこのヒーターの外側に金属フランジ部を設けて該フランジ部によりヒーターをコップ状素子の内側に位置決め固定する構造とすることによつて、構造の簡素化を図るものである。

以下本発明を図に示す実施例により説明する。
第1図～第3図において、1は固体電解質素子で、

などである。6は密な保護層であり、この保護層6は上記リード線5を含めて素子1の下方側の端面に設けてあつて、例えばアルミナ・マグネシアスピネルより成る。

また、保護層6はリード線5のうち素子1の環状拡大部1aの頂面部位には設けてない。7は環状のセラミックヒーターであり、例えばアルミナ、ニオブ中ニクロム線などのコイル状又はクシ型パターン形状のヒーター線7aを内蔵しており、比較的長尺に形成してある。8は金属パイプであり、その外側にフランジ部8aが設けてあるとともに1つの貫通孔8bが設けてある。

このパイプ8は上記ヒーター7の外周面に敷着されて例えば螺ろう付により接合してある。パイプ8は、そのフランジ部8aをC字などのリングパツェン9および圧縮成形したグラフアイトリング10を介して素子1の環状座部1bに位置決めしており、従つてヒーター7の素子1の内側に対する突出量がパイプ8のフランジ部8aで決定されるようになつてゐる。11は金属パイプで、ヒ-

ター7の外側に装填してある。12はアルミナなどより成る絶縁筒子でパイプ11の外周面に装填してある。13はコイルスプリングで、絶縁筒子12とパイプ11との間に介装してあつてパイプ8のフランジ部8aを押圧している。14は金属カバーであり、素子1の両端面側に装填され、その先端は素子1の環状拡大部1aの頂面に設けたリード線5に接触させてある。また、カバー14の他端面は上記パイプ11の外側に装填したシリコンゴム製リングスペーサー15にかしめ固定してある。16は金属製環状ハウジングであり、このハウジング16の内側の環状座部16aにリングパツェン17を介して上記素子1が取組してある。この素子1の環状拡大部1aの上端とハウジング16との間には、圧縮成形したリングタルク18、アスベストリング19、耐熱金属リング20が配置されている。21はアルミナなどよりなる絶縁筒子で上記カバー14の外周面に装填してある。22は円筒状金属保護カバーであり、上記絶縁筒子21の外周に装填してある。

上記絶縁端子21の一部ならびに保護カバー22の一部はハウジング16の内側に挿入され、上記リング20の上部に金属製かしめリング23を配置してハウジング16の上部をかしめ固定してある。24はリード線で、ターミナル24aを介して上記カバー14に溶接されている。25もリード線で、ターミナル25aを介して上記パイプ11に溶接されている。26はゴムチューブで、このチューブ26はカバー14の端部側に装着してあり、金属カラー27により強固にかしめ固定してある。28、29は前記ヒーター線7aの端子である。30は取付孔30aを持つた取付フランジ31は穴あき31a保護カバーである。32は、

以上より、電極3はリード線5、カバー14を介してリード線24に、また電極2はパイプ9、リング10、パイプ8、11を介してリード線25に電気的に導通している。

以上の構成において次に作用を説明する。

リード線25を電極の①、リード線24を電極の②に接続し、電圧を印加すると電流が電極3から

2へ流れる。ここで素子1は酸素イオン伝導性の固体電解質であるため、放出ガスの酸素は拡散抵抗層4を経て電極3に至り、この電極3にて電子の供給を受け、酸素イオンとなる。これは素子1の内部を拡散していき、電極2にて電子を放出し酸素分子に戻る。

なお、酸素分子はパイプ8の貫通孔8bを経て各構成要素の空間より大気中へ放出される。

この反応において、拡散抵抗層4の厚さを一定以上の厚さ、例えば、 μm とし、電極3の面積を実質的に小さくすると電圧を徐々に上げていくと、拡散抵抗層4の影響で電圧を変化させても電流が変化しない領域、すなわち限界電流が現れる。この限界電流 I_L は、

$$I_L = \frac{4FDO_2}{RT} \cdot \frac{S}{\ell} PO_2 \quad \text{----- (1)}$$

F - ファラデー定数 R - 気体定数

DO_2 - 拡散定数 T - 絶対温度

S - 電極面積

ℓ - 拡散抵抗層の有効拡散距離

PO_2 - 酸素分圧

で表わされ、限界電流値は放出ガス中の酸素濃度(分圧)に応じて変化するため、一定電圧を印加しこの限界電流を測定することにより、放出ガス中の酸素分圧を測定することができる。

次に本発明例の実験結果を下記する。

本発明例は前述の実施例に記載したセンサを、 O_2 -N₂系のモデルガスにて800℃で測定したものである。結果に第4図に示すようにセンサへの印加電圧の増加に対し0.3V程度から1.5V程度まで電流値はほとんど変化しない領域が得られ、更に印加電圧を増加すると再び電流値が増加し出す。この電流値はほとんど変化しない領域の値が限界電流であり、酸素濃度により上記の式(1)のつとり限界電流の値が変化する。一定電圧(0.8V)を印加した時の酸素濃度と限界電流値との関係を図5図に示す。なお、酸素温度は750℃である。限界電流値は酸素濃度に比例して変化しており、この電流値により例えば自動車内部酸素の空燃比をコントロールすることができる。なお

実用時においては酸素温度が変化し、それに伴って限界電流値も変化するもので、ヒーター線7aに通電して素子1の温度を一定に保つようになっている。

本発明は、上述の実施例に限定されず、以下のごとく種々の変形が可能である。

(1) 絶縁体を予めラバープレス法で成形し、一方ドクターブレード法により膜状に成型した同一材料のセラミック膜の上に、スクリーン印刷により膜状のヒーター線を形成し、上記絶縁体の上に巻つけた後、同時焼成してヒーター7としてもよい。

(2) ヒーター線7aの外部への取出し方法としては上記実施例の如くそのヒーター線の一方をハウジング16にマディーフスしてもよい。

(3) 本発明に於ける素子1の材質としては、8モルYb、0、-ZrO₂の他に、5モル~10モルの範囲のY、O₂を固溶したZrO₂素子でもよく、またYb、O₂、Y、O₂のかわりにSC、O₂、CaO、Tb、O₂を用いたもの

でもよい。更に、 ZrO 、 $-MgO$ 、 TbO 、 $-CaO$ 、 CeO 、 $-MgO$ 等、種々の酸素イオン伝導性金属酸化物がある。

(4) ヒーター7の絶縁材料としてもアルミナの他にコージエライト、スタアタイト等、種々のものが適用でき、従するに電気絶縁性金属酸化物であれば何でもよい。ただし、熱膨張を考慮して設計がなされねばならない。

(5) 素子1とヒーター10との接合は、無機接着剤を用いてもよい。ただし、この場合熱膨張係数を合わせることが重要である。

(6) 拡散層4は排出ガス側の電極3を覆つていれば且つリード線部が気密な物質で覆われ、この部分の悪影響がでず、更に大気側と少なくとも1ヶ所以上でシールされ、気密が保持されていれば、素子の先端一部のみでも、又、素子外周部のはた全体を覆つていても、この間のどの部分を覆つていてもよい。

(7) ヒーター10の製造法はセラミック内面にスクリーン印刷によりヒーター線を形成し絶縁被覆

した製造方法でもよい。

本発明は自動車以外の用途、例えば溶鉱炉

例リード線5のハウジング16からの絶縁方法としては、第6図のごとく固体電解質素子1の形状拡大部1aに切り溝1cを設け、溝1cの内面にリード線5を設け、ハウジング16に嵌れさせればよい。

例リード線5部の断差リーク防止方法としては、リード線5の表面を気密性保護層6で覆うかわりに、リード線5と固体電解質素子1の間に断差イオンを遮るような物質、例えばアルミナ等の絶縁又はガラスの層を設ける事により、リード線5部より素子1内に断差が入る事を防止してもよい。尚、リード線5部を気密的に被覆する目的はリード線5部より断差が流れ込む事により、断差電流値に影響を及ぼす事を防止する事である。

以上詳述したように本発明においては次に列挙する効果がある。

(1) 固体電解質素子をコップ状に成形し、この素

子の外周に筒状部大を設け、並行円筒状ハウジングの内面に筒状座部を設け、素子の筒状部大をハウジングの筒状座部に支持する構造としたから、素子とハウジングとの固定が簡単である。

(2) セラミックヒーターの外周に金属フランジ部を設け、このフランジ部を素子の内面に設けた筒状座部に支持する構造としたから、セラミックヒーターと素子との固定が簡単である。

(3) 素子の内周側は大気側、外周側は測定ガス側としてあるから、素子の内周側に配設したセラミックヒーターのヒーター線の劣化が少ない。

(4) 上記(3)に製造して素子の内周側に設けた電極の劣化がない。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2図は第1図のA部拡大断面図、第3図は第1図のB部拡大断面図、第4図および第5図は本発明の作用説明に供する断断面図、第6図は本発明の他の実施例を示す断面図である。

1 - 素子、1a - 筒状部大、1b - 筒状座部、

2 - 3 - 電極、4 - 拡散層、7 - セラミックヒーター、7a - ヒーター線。

代理人弁理士 岡 部 雄

